

COGNOME

NOME

La *prova* consta di **3** Quesiti a risposta chiusa e **2** Quesiti a risposta semiaperta; la durata della prova è di 2 ore e 30 minuti. **Non è permesso** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

Per i quesiti a risposta chiusa, la **risposta** a ciascuno di essi va scelta *esclusivamente* tra quelle già date nel testo, annerendo *un solo* circoletto \bigcirc . Una sola è la risposta corretta. Qualora sia data più di una risposta allo stesso quesito, nessuna sarà considerata valida. Per i quesiti a risposta semiaperta, lo studente dovrà indicare la risposta nello spazio sottostante la domanda. I **punteggi** per ciascun quesito sono dichiarati sul testo, nel seguente formato **{E,NE,A}** dove **E** è il punteggio assegnato in caso di risposta *Esatta*, **NE** quello in caso di risposta *Non Esatta* e **A** quello in caso di risposta *Assente*. L'esito finale della prova è determinato dalla somma *algebraica* dei punteggi parziali.

ESITO | | |

Ai sensi del D. Lgs. 30/06/2003, n. 196, si autorizza la pubblicazione online in chiaro dell'esito della prova.

FIRMA:

QUESITI A RISPOSTA CHIUSA

QC1. Trovare la curvatura κ della curva

$$p(t) - O = t^2 e^t \mathbf{e}_x + \sqrt{3}(1 - t^2) \mathbf{e}_y + \sin t \mathbf{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{6,-1,0}

Risposta

$\kappa = \sqrt{3}$ $\kappa = \sqrt{5}$ $\kappa = \sqrt{6}$ $\kappa = 2\sqrt{2}$ $\kappa = 4$ $\kappa = 2\sqrt{7}$

QC2. Ad una lamina quadrata omogenea $ABC'F$ di massa m e lato 5ℓ viene asportata una porzione anch'essa quadrata $CDEC'$ di lato ℓ in modo da formare una lamina ad L con bracci uguali. Calcolare il momento di inerzia I_n della lamina così ottenuta rispetto all'asse di simmetria AD .

{6,-1,0}

Risposta

$\frac{5}{4}m\ell^2$ $\frac{5}{16}m\ell^2$ $\frac{52}{25}m\ell^2$ $\frac{272}{75}m\ell^2$ $\frac{85}{32}m\ell^2$ $\frac{40}{27}m\ell^2$

QC3. Si consideri il seguente sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = \mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y - \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (0, 1, 2), \\ \mathbf{v}_2 = \mathbf{e}_x + \beta \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (1, 0, 1), \\ \mathbf{v}_3 = \mathbf{e}_x - 2\mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (1, -1, 0). \end{cases}$$

Calcolare per quale valore di β il trinomio invariante assume il valore -1

{6,-1,0}

Risposta

$\beta = -\frac{3}{4}$ $\beta = \frac{3}{2}$ $\beta = \frac{5}{4}$ $\beta = -4$ $\beta = -14$ $\beta = -25$

QUESITI A RISPOSTA SEMIAPERTA

QA1. In un piano verticale, una lamina omogenea quadrata di massa $2m$ e lato 2ℓ è libero di ruotare attorno al punto medio O di AB . Un punto materiale P di massa m è libero di scorrere lungo il lato CD opposto ad O . Una molla ideale di lunghezza a riposo nulla e costante elastica $2mg/\ell$ attrae P verso il punto medio M di CD . Nelle risposte si utilizzino le coordinate lagrangiane ϑ ed s indicate in Figura 2.

QA1.1 Fornire l'espressione dell'energia potenziale totale del sistema **{2,0,0}**.

QA1.2 Fornire l'espressione dell'energia cinetica totale del sistema **{3,0,0}**.

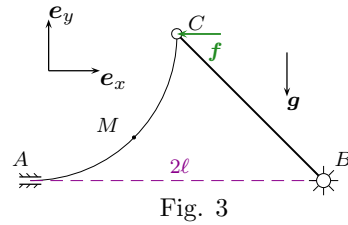
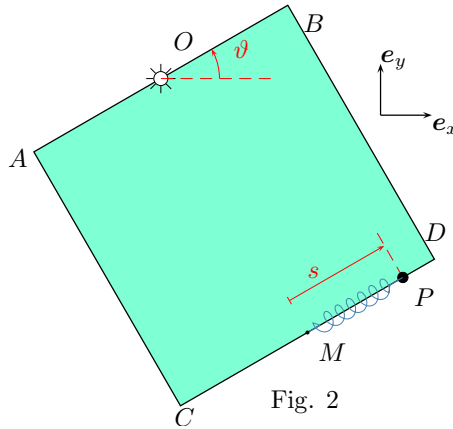
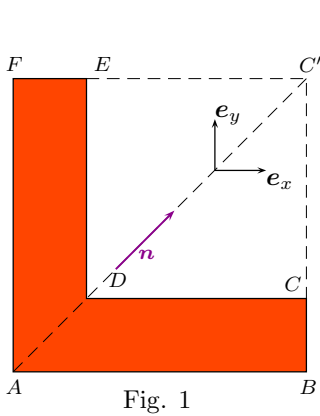
QA1.3 Calcolare le frequenze delle piccole oscillazioni in un intorno della configurazione con $s = 0, \vartheta = 0$. **{4,0,0}**

QA2. La struttura rigida riportata in Figura 3 è composta da due aste: AC avente la forma di un quarto di circonferenza di raggio ℓ e massa trascurabile, e BC di lunghezza $\ell\sqrt{2}$ e massa $4m$, incernierata in C alla prima. La struttura è vincolata a terra da un pattino orizzontale in A ed una cerniera in B , posti alla stessa quota a distanza 2ℓ . Il centro della circonferenza cui appartiene AC si trova alla stessa quota di C , sopra AB . In C agisce una forza $\mathbf{f} = -mg\mathbf{e}_x$.

QA2.1 Sia Φ la reazione vincolare in B ; calcolare $\Phi_x = \Phi \cdot \mathbf{e}_x$ **{2,0,0}** e $\Phi_y = \Phi \cdot \mathbf{e}_y$ **{1,0,0}**

QA2.2 Calcolare il momento M_A esplicito dal pattino in A **{2,0,0}**.

QA2.3 Determinare il modulo del momento flettente in M punto medio di AC . **{3,0,0}**



- QA1.1
- QA1.2
- QA1.3
- QA2.1
- QA2.2
- QA2.3